

2003A537

大塚

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 5月16日

出願番号 Application Number: 特願2003-138170

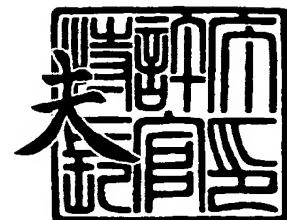
[ST. 10/C]: [JP2003-138170]

出願人 Applicant(s): マツダ株式会社
株式会社サタケ

2003年11月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



出証番号 出証特2003-3094323

【書類名】 特許願
【整理番号】 M20030438
【提出日】 平成15年 5月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29B 17/00
【発明の名称】 樹脂材の再成形方法および樹脂材粉碎片の選別装置
【請求項の数】 17
【発明者】
【住所又は居所】 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
【氏名】 森脇 健二
【発明者】
【住所又は居所】 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
【氏名】 藤 和久
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区外神田4丁目7番2号 株式会社サタケ
内
【氏名】 池田 憲政
【特許出願人】
【識別番号】 000003137
【氏名又は名称】 マツダ株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 000001812
【氏名又は名称】 株式会社サタケ
【代理人】
【識別番号】 100067747
【弁理士】
【氏名又は名称】 永田 良昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100121603

【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 元昭

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 41259

【出願日】 平成15年 2月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006356

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201054

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂材の再成形方法および樹脂材粉碎片の選別装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片を準備する準備工程と、上記準備工程後において個々の粉碎片に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程と、

上記判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離する分離工程と、

上記分離工程後において塗膜が付着していない粉碎片群を用いて成形を行なう成形工程とを備えた

樹脂材の再成形方法。

【請求項2】

上記判定工程は、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質をセンサにて検知することで塗膜付着の有無を検知判定する

請求項1記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項3】

上記判定工程は、粉碎片の背景側に塗膜色とは異なる背景色を設定した状態で、背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサにより上記検知を実行する

請求項2記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項4】

上記粉碎片にX線を照射し、塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長のX線を検知する検知手段により上記検知を実行する

請求項2記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項5】

上記検知は粉碎片に対して複数方向から実行される

請求項2～4の何れか1に記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項6】

上記判定工程は、粉碎片を特定方向に移動させながら当該移動経路中の特定位置において上記検知を実行し、

上記分離工程は、判定工程で塗膜が付着した粉碎片を検知した時、該粉碎片に気體を吹付けて、塗膜が付着した粉碎片の移動方向を、塗膜が付着していない粉碎片の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する

請求項 1～5 の何れか 1 に記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 7】

上記粉碎片の移動は落下移動に設定された

請求項 6 記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 8】

上記粉碎は、回転刃を備えた切断工具により塗膜付き樹脂成形品をランダムに粉碎し、

上記判定工程は、粉碎片を該粉碎片の粒径に対応して複数に分級し、この分級された粒径群毎に実行する

請求項 1～7 の何れか 1 に記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 9】

上記塗膜付き樹脂成形品は使用済み自動車部品に設定された

請求項 1～8 の何れか 1 に記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 10】

粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品の選別装置であって、上記粉碎された粉碎片に対して特定位置に設置されて、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉碎片のうちの塗膜が付着した粉碎片を検知するセンサと、

上記センサによる検知結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を判定する判定手段と、

上記判定手段による判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離する分離手段とを備えた樹脂材粉碎片の選別装置。

【請求項 11】

上記センサは、塗膜色とは異なる背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサに設定された
請求項10記載の樹脂材粉碎片の選別装置。

【請求項12】

上記センサは、粉碎片に照射されたX線に起因して塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長のX線を検知するX線検知手段に設定された
請求項10記載の樹脂材粉碎片の選別装置。

【請求項13】

上記センサは複数設置され、粉碎片に対して複数方向から塗膜付着の有無を検知する

請求項10～12の何れか1に記載の樹脂材粉碎片の選別装置。

【請求項14】

粉碎片を特定方向に移動させる移動手段を設ける一方、
上記分離手段は粉碎片の移動手段による移動経路中の特定位置に設置され、
上記判定手段で塗膜が付着した粉碎片を検知した時、当該粉碎片に気体を吹付けて、塗膜が付着した粉碎片の移動方向を、塗膜が付着していない粉碎片の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する気体吹付け手段を備えた
請求項10～13の何れか1に記載の樹脂材粉碎片の選別装置。

【請求項15】

上記移動手段は粉碎片を落下させる落下手段に設定された

請求項10～14の何れか1に記載の樹脂材粉碎片の選別装置。

【請求項16】

粉碎片の投入口に設けられ、上記粉碎片を該粉碎片の粒径に対して複数群に分級する分級手段を設け、

上記センサは粉碎片の上記複数群毎に上記検知を行なう

請求項10～15の何れか1に記載の樹脂材粉碎片の選別装置。

【請求項17】

上記分級手段は、粉碎片を粒径に対応してふるい分級するふるい装置に設定された

請求項 1 6 記載の樹脂材粉碎片の選別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、塗膜付き樹脂成形品をリサイクルするに際して粉碎および塗膜剥離後の粉碎片を準備して、各粉碎片のうちの塗膜が付着したものと塗膜が付着していないものに分離して、塗膜が付着していない粉碎片群のみを用いて成形するような樹脂材の再成形方法および樹脂材粉碎片の選別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、自動車部品としての樹脂バンパのような塗膜付き樹脂成形品をリサイクルする場合、樹脂中に塗膜が異物として残存していると、外力付勢時にこの部分からクラックが入るという物性上の問題点に併せて、外観が悪化する問題点があった。

【0003】

このため異物となる塗膜がない状態で樹脂のみを用いてリサイクルすることが望まれている。

そこで、従来既にプラスチック成形品を再利用するために、プラスチック成形品から塗膜剥離を行なって、リサイクルするプラスチックリサイクル方法が発明されている。

【0004】

すなわち、塗膜付きプラスチック成形品を板状細片からなる集合体(つまり細片体)とするプラスチック細片化工程と、塗膜付きプラスチック細片体から、塗膜を機械力によるこすり作用にて剥離させて、塗膜剥離細片体と塗料粉体との細片体／粉体混合物を得る塗膜剥離工程と、細片体／粉体混合物を塗膜剥離細片体と塗料粉体とに分離する細片体／粉体分離工程とを備えたプラスチックリサイクル方法である(例えば特許文献1参照)。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-353721号公報。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この従来公報に開示されたものは、塗膜付き樹脂成形品を粉碎し、塗膜が付着している粉碎片から塗膜を剥離除去し、塗膜が剥離された後の粉碎片を用いて再成形するものである。

【0007】

しかし、この従来方法および装置においては次のような問題点があった。

つまり塗膜付き樹脂成形品の粉碎片から塗膜を剥離するためには機械力によるこすり作用の処理時間がある程度(例えば50～60分以上)必要で、塗膜剥離処理時間に対して塗膜の除去率が低く、上述の機械力によるこすり作用のみで塗膜を完全に剥離させることは实际上、極めて困難であり、処理時間を50～60分以上かけても塗膜除去率が然程向上しない。

【0008】

そればかりか上述の塗膜剥離処理を継続すると、塗膜が既に剥離された粉碎片に対しても機械力によるこすり作用が加えられて、粉碎片の粒径が過少となり、その量が過度に目減りし、リサイクル成形時に支障をきたしたり、樹脂の回収率が大幅に低下する。それのみならず、塗膜剥離処理を継続すると、粉碎片上の塗膜面積が小さくなり過ぎるので、樹脂の細片体と塗膜粉体とをふるい分離する同公報開示の手段に代えてセンサによるセンシングにて塗膜が付着している粉碎片を検知しようとする場合には、センサによるセンシング精度に高精度が要求され、検知ミスも発生する。

【0009】

そこで、この発明は、粉碎および塗膜剥離後において、塗膜剥離により剥離しきれなかった塗膜付着粉碎片と塗膜非付着粉碎片とに分離することで、結果として実質的な塗膜除去率を効果的に向上させるという新規な知見に基づいて成されたものであって、塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片を準備し、次に個々の粉碎片に対して塗膜付着の有無を検知判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離し、分離

後において塗膜が付着していない粉碎片群を用いて成形することで、塗膜剥離分離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率(処理される粉碎片全体に対する塗膜が付着していない粉碎片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる樹脂材の再成形方法の提供を目的とする。

【0010】

この発明はまた、粉碎および塗膜剥離処理された粉碎片に対して、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉碎片のうちの塗膜が付着した粉碎片をセンサにて検知し、この検知結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離することで、塗膜剥離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる樹脂材粉碎片の選別装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明による樹脂材の再成形方法は、塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片を準備する準備工程と、上記準備工程後において個々の粉碎片に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程と、上記判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離する分離工程と、上記分離工程後において塗膜が付着していない粉碎片群を用いて成形を行なう成形工程とを備えたものである。

【0012】

上記構成の準備工程における塗膜剥離は、従来の処理時間(例えば50～60分以上)に対して早い段階の短時間(例えば30分以下)で剥離処理を終了することが望ましい。

【0013】

上記構成によれば、準備工程で、塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片が準備され、次の判定工程で、準備工程後において個々の粉碎片に対して塗膜付着の有無が検知判定され、次の分離工程で、判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片(塗膜残存品)が、塗膜が付着していない粉碎片群(塗膜非残存品

群)から分離され、次の成形工程で、分離工程後において塗膜が付着していない粉碎片群を用いて成形が行なわれる。

【0014】

このように、粉碎および塗膜剥離後において、塗膜が付着した粉碎片と、塗膜が付着していない粉碎片との分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくとも、短時間で塗膜除去率(処理される粉碎片全体に対する塗膜が付着していない粉碎片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

【0015】

特に粉碎片の一部に残っている塗膜の面積が比較的大きい段階で塗膜剥離を終了し、この準備された粉碎片を塗膜が付着しているものと、付着していないものに分離選別すると、選別精度が向上し、樹脂の目減りも少なくなり、結果的に高い回収率を得ることができ、かつ塗膜除去率を高めることができる。

【0016】

この発明の一実施態様においては、上記判定工程は、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質をセンサにて検知することで塗膜付着の有無を検知判定するものである。

【0017】

上記構成の塗膜それ自体を検知するセンサは、CCDセンサのような光学センサであってもよく、塗膜中に存在する特定物質を検知するセンサは、X線照射により塗膜中の特定物質から励起される特定波長のX線を検知するX線検知手段であってもよく、特定物質は白顔料の主成分としての酸化チタンTiO₂や黒塗装の下にあるプライマ(primer、塗装の下塗り塗料のこと)の成分としての塩素Clに特定してもよい。

【0018】

上記構成によれば、上述のセンサにて塗膜が付着した粉碎片の検知を容易に行なうことができる。

【0019】

この発明の一実施態様においては、上記判定工程は、粉碎片の背景側に塗膜色

とは異なる背景色を設定した状態で、背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサにより上記検知を実行するものである。

上記構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0020】

この発明の一実施態様においては、上記粉碎片にX線を照射し、塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長のX線を検知する検知手段により上記検知を実行するものである。

【0021】

上記構成の特定波長は、特定物質を酸化チタンに設定した場合には4.508 Åとなり、特定物質を塩素に設定した場合は2.621 Åとなる。

上記構成によれば、粉碎片そのものの色と、塗膜色とが同一または近似しても、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0022】

この発明の一実施態様においては、上記検知は粉碎片に対して複数方向から実行されるものである。

上記構成の複数方向は、角度を異にする複数方向が望ましい。

【0023】

上記構成によれば、センサによる塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉碎片の姿勢にかかわらず塗膜が付着した粉碎片を精度よく検知することができる。

【0024】

この発明の一実施態様においては、上記判定工程は、粉碎片を特定方向に移動させながら当該移動経路中の特定位置において上記検知を実行し、上記分離工程は、判定工程で塗膜が付着した粉碎片を検知した時、該粉碎片に気体を吹付けて、塗膜が付着した粉碎片の移動方向を、塗膜が付着していない粉碎片の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行するものである。

上記構成の粉碎片の特定の移動方向は、垂直方向、水平方向、傾斜方向の何れ

であってもよい。

【0025】

上記構成によれば、多数の粉碎片の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けにより塗膜が付着した粉碎片の移動進路を変更処理するので、簡単な方法により塗膜が付着した粉碎片と、塗膜が付着していない粉碎片とを分離することができる。

【0026】

この発明の一実施態様においては、上記粉碎片の移動は落下移動に設定されたものである。

上記落下移動は、自然落下移動に設定してもよい。

【0027】

上記構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉碎片の特別な移動手段(または搬送手段)が不要となり、より一層簡単な方法により、塗膜が付着した粉碎片と、塗膜が付着していない粉碎片との分離を行なうことができ、加えて、落下中にセンサによる塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

【0028】

この発明の一実施態様においては、上記粉碎は、回転刃を備えた切断工具により塗膜付き樹脂成形品をランダムに粉碎し、上記判定工程は、粉碎片を該粉碎片の粒径に対応して複数に分級し、この分級された粒径群毎に実行するものである。

【0029】

上記構成によれば、塗膜付き樹脂成形品を上述の切断工具により簡単に粉碎することができ、この場合、ランダムな粉碎により粉碎された粉碎片にはばらつきが生じ、このばらつきに起因して塗膜検知時に塗膜が付着した小粒径の粉碎片が、塗膜が付着していない大粒径の粉碎片の影に隠れて、その検知精度が低下するのを、粒径に対応して分級する方法により防止することができる。

【0030】

この発明の一実施態様においては、上記塗膜付き樹脂成形品は使用済み自動車

部品に設定されたものである。

上記構成の自動車部品は、フロントバンパ、リヤバンパ、フロントグリル、ミラーハウジング、スポイラなどの塗膜付き樹脂成形品に設定してもよい。

【0031】

上記構成によれば、使用済み自動車部品をリサイクルに際して粉碎、塗膜剥離乃至再成形することができる。

【0032】

この発明による樹脂粉碎片の選別装置は、粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品の選別装置であって、上記粉碎された粉碎片に対して特定位置に設置されて、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉碎片のうちの塗膜が付着した粉碎片を検知するセンサと、上記センサによる検知結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を判定する判定手段と、上記判定手段による判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離する分離手段とを備えたものである。

【0033】

上記構成によれば、上述のセンサは塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉碎片のうちの塗膜が付着した粉碎片を検知し、判定手段は、センサによる検知結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を判定し、分離手段は、判定手段による判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離する。

【0034】

このように、粉碎および塗膜剥離後において、塗膜が付着した粉碎片と、塗膜が付着していない粉碎片との検知、判定および分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても、短時間で塗膜除去率(処理される粉碎片全体に対する塗膜が付着していない粉碎片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

【0035】

この発明の一実施態様においては、上記センサは、塗膜色とは異なる背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサに設定され

たものである。

上記構成の光学センサは、CCDセンサに設定してもよい。

上記構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0036】

この発明の一実施態様においては、上記センサは、粉碎片に照射されたX線に起因して塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長のX線を検知するX線検知手段に設定されたものである。

【0037】

上記構成の特定物質は白顔料の主成分としての酸化チタンTiO₂や黒塗料の下にあるプライマの成分としての塩素Clに特定してもよく、特定物質をTiO₂に設定した場合には特定波長は4.508Åとなり、特定物質をClに設定した場合には特定波長は2.621Åとなる。

【0038】

上記構成によれば、粉碎片そのものの色と塗膜色が同一または近似していても、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0039】

この発明の一実施態様においては、上記センサは複数設置され、粉碎片に対して複数方向から塗膜付着の有無を検知するものである。

上記構成の複数方向は角度を異にする複数方向が望ましい。

上記構成によれば、センサによる塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉碎片の姿勢にかかわらず塗膜が付着した粉碎片を精度よく検知することができる。

【0040】

この発明の一実施態様においては、粉碎片を特定方向に移動させる移動手段を設ける一方、上記分離手段は粉碎片の移動手段による移動経路中の特定位置に設置され、上記判定手段で塗膜が付着した粉碎片を検知した時、当該粉碎片に気体を吹付けて、塗膜が付着した粉碎片の移動方向を、塗膜が付着していない粉碎片

の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する気体吹付け手段を備えたものである。

【0041】

上記構成の粉碎片の特定の移動方向は、垂直方向、水平方向、傾斜方向の何れであってもよい。

【0042】

上記構成によれば、多数の粉碎片の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けにより塗膜が付着した粉碎片の移動進路を変更処理するので、簡単な装置により塗膜が付着した粉碎片と、塗膜が付着していない粉碎片とを分離することができる。

【0043】

この発明の一実施態様においては、上記移動手段は粉碎片を落下させる落下手段に設定されたものである。

上記落下移動は、自然落下移動に設定してもよい。

【0044】

上記構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉碎片の特別な移動手段が不要となり、より一層簡単な構成により、塗膜が付着した粉碎片と、塗膜が付着していない粉碎片との分離を行なうことができ、加えて、落下中にセンサによる塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

【0045】

この発明の一実施態様においては、粉碎片の投入口に設けられ、上記粉碎片を該粉碎片の粒径に対して複数群に分級する分級手段を設け、上記センサは粉碎片の上記複数群毎に上記検知を行なうものである。

【0046】

上記構成によれば、粉碎片をその粒径に対応して分級手段が複数群に分級するので、仮に粉碎片の大きさにばらつきがある場合には、センサによる塗膜検知時において塗膜が付着した小粒径の粉碎片が、塗膜が付着していない大粒径の粉碎片の影に隠れて、その検知精度が低下するのを簡単な構成により防止することが

できる。

【0047】

この発明の一実施態様においては、上記分級手段は、粉碎片を粒径に対応してふるい分級するふるい装置に設定されたものである。

上記構成のふるい分級は、大小の2種類に分級してもよく、大中小の3種類またはそれ以上に分級してもよい。

【0048】

上記構成によれば、簡単な装置で適切に分級することができる。ここに、上述のふるい装置は、所定の大きさの網目をもつ網(スクリーン)や多孔板を用いて、粉碎片を網目を通るものと、通らないものとに分ける(ふるい分級)装置である。

【0049】

【実施例】

この発明の一実施例を以下図面に基づいて詳述する。

図面は樹脂材の再成形方法および樹脂材粉碎片の選別装置を示すが、まず図1～図5を参照して、樹脂材の再成形方法に用いる装置の構成について説明する。また以下の実施例においては説明の便宜上、使用済み自動車部品(塗膜付き樹脂成形品)として樹脂バンパを例示する。

【0050】

図1は塗膜付き樹脂成形品1(樹脂バンパ参照)を粉碎片2に粉碎する粉碎機3を示し、この粉碎機3は投入口4と連続する粉碎空間5に切断工具としてのカッターミル6を設け、このカッターミル6の外周部には複数の回転刃7を一体的に取付けると共に、カッターミル6の下部にスクリーン8を配置したもので、カッターミル6を矢印方向へ回転し、粉碎空間5に投入された塗膜付き樹脂成形品1をランダムに粗粉碎して、スクリーン8の網目から粉碎片2を落下させるものである。

【0051】

この粉碎片2はその大きさにばらつきがあると共に、該粉碎片2は未だ塗膜が剥離されていないので、樹脂aに塗膜bが付着した状態下にある。なお、図面では樹脂aをハッチングを施して示し、塗膜bを白抜きで示している。

【0052】

図2は図1の粉碎機3で粉碎された粉碎片2の塗膜bを樹脂aから剥離する塗膜剥離装置9を示し、この塗膜剥離装置9は剥離槽10の内底部に設けた回転体11に複数の刃12…を取付け、剥離槽10の下部にはモータを内蔵した駆動部13を設け、剥離槽10に粉碎片2を投入して回転体11を回転駆動すると、複数の刃12にて粉碎片2の塗膜bを剥離するものである。

【0053】

この塗膜剥離装置9で処理された粉碎片2の中には図3で示すように、塗膜bが完全に剥離除去されて塗膜が付着していない粉碎片(以下単にOK品と略記する)Aと、樹脂a上に塗膜bが残っている粉碎片すなわち塗膜が付着した粉碎片(以下単にNG品と略記する)Bとが存在する。

【0054】

図3は図2の塗膜剥離装置9で処理された粉碎片2(OK品AとNG品Bの双方を含む)を分級、塗膜検知および分離するところの樹脂材粉碎片の選別装置14を示す。

この選別装置14は、大きさにばらつきがあり、かつOK品AとNG品Bとが混在する粉碎片2を投入する材料投入口15と、

この材料投入口15に投入された粉碎片2を下方から上方に搬送するコンベア16と、

このコンベア16の上部とホッパ17の投入口17a上方との間に設けられ粉碎片2をホッパ17の投入口17aに供給するコンベア18と、

上述の投入口17a下方部のホッパ17内に設けられて、粉碎片2を粒径(または粒度)に対応して複数群に分級する分級手段としてのふるい装置19と、

このふるい装置19で分級された粉碎片2を小粒粉碎片2Sと大粒粉碎片2Lとに分けてそれぞれ別々に自然落下させ、粉碎片2を上方から下方への特定方向に移動させる移動手段としての2系統のシート部20, 21(落下手段)と、

これら各シート部20, 21の下部に設けられて落下中の粉碎片2のNG品Bを複数群毎に検知する検知部23と、

この検知部23の下部に設けられてNG品BをOK品A群から分離する分離部

24と、

この分離部24の下部に設けられてNG品BとOK品Aとをそれぞれ別々に回収する回収タンク25, 26とを備えている。

【0055】

ここで、上述のふるい装置19は所定の大きさの網目19aをもった網(スクリーン)または多孔板19bを備え、投入口17aから投入される粉碎片2を、網目19aを通る小粒粉碎片2Sと、網目19aを通らない大粒粉碎片2Lとにふるい分級するものであって、ふるい分級された小粒粉碎片2Sは落下手段としての一方のシート部20に自然落下させ、大粒粉碎片2Lは落下手段としての他方のシート部21に自然落下させる。

なお、この実施例では図示の便宜上、粉碎片2を小粒の粉碎片2Sと大粒の粉碎片2Lとの2種類に分級したが、3種類またはそれ以上の複数に分級してもよい。

【0056】

図4は図3の検知部23乃至回収タンク25, 26部分の拡大説明図であって、シート部20を自然落下する小粒粉碎片2Sと、シート部21を自然落下する大粒粉碎片2Lとに対する検知部23、分離部24、回収タンク25, 26は共通であるから、以下の説明においては、その一方について詳述する。

【0057】

図4に示すように上述のシート部20はホッパ17の下方部から回収タンク26に向けて所定角度で傾斜状に配置されていて、このシート部20の延長線上にはシート延長部27を設けると共に、このシート延長部27の中途部からNG品Bを回収タンク25に導くシート分岐部28が形成されている。

【0058】

またシート部20の下端とシート延長部27の上端との間には検知空間29が形成されているが、この検知空間29を設ける構成に代えて、無色透明の中間シートでシート部20の下端とシート延長部27の上端との間を接続してもよい。

【0059】

上述の検知空間29を隔てて上下方向に対向するように光学センサとしてのCCDセンサ30と、塗膜色とは異なる背景色たとえば黒色の背景部材31とを設けている。

【0060】

上述のCCDセンサ30は自然落下する粉碎片2のうちのNG品Bをシート表面側(つまり一方向)から検知する光学センサである。

このCCDセンサ30とは異なる角度の他方向からNG品Bを検知する目的で、上述の検知空間29を隔てて上下方向に対向するように他の光学センサとしてのCCDセンサ32と、塗膜色とは異なる背景色たとえば黒色の背景部材33とを設けている。

このCCDセンサ32は自然落下する粉碎片2のうちのNG品Bをシート裏面側(つまり他方向)から検知する光学センサである。上述の各CCDセンサ30, 32は塗膜色とは異なる背景部材31, 33の背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜bを検知するものである。

【0061】

ここで、上述の各CCDセンサ30, 32の撮像レンズ近傍には照明手段としての一対のカラー蛍光灯34, 34を配設している。このカラー蛍光灯34の発光色は例えば緑色が上記検知のものを低減するうえで望ましい。

【0062】

さらに、シート分岐部28の上端開口と対向するように複数のエア吹出し口35(図5参照)を有するイジェクタ36が粉碎片2の落下流路の全幅にわたって設けられており、CCDセンサ30, 32でNG品Bを検出した時、このNG品と落下タイミングを符合させて、落下中の当該NG品Bに気体としてのエアを吹付けて落下進路をシート延長部27からシート分岐部28に変更し、NG品Bの移動方向をOK品Aの移動方向に対して異なる方向に変更することで、NG品BをOK品A群から分離させる気付吹付け手段としてのエアブローノズル37を設けている。

【0063】

図5に示すように、CCDセンサ30または32でNG品Bを検知した時、こ

のNG品Bがイジェクタ36と対向する位置に落下するタイミングに合わせて、該イジェクタ36の特定のエア吹出し口35aからエアを吹出して、図4に示すようにNG品Bをシート分岐部28に進路変更して、分離を行なうものである。なお、NG品Bの形状が大きい場合には対応する複数のエア吹出し口35…から同時にエアを吹出すものであり、また上述のエアプローノズル37は各エア吹出し口35毎に1つずつ設けられている。

【0064】

図6は樹脂材粉碎片の選別装置の制御回路ブロック図を示し、CPU50はCCDセンサ30, 32および色差測定装置としての色差計51からの入力に基づいて、ROM52に格納されたプログラムに従って、エアプローノズル37、カラー蛍光灯34を駆動制御し、またRAM53はOK品AとNG品Bとを選別するための基準値(基準明度)などの必要なデータを記憶する。

【0065】

なお、X線機能を備えた他のCCDセンサ45は後述する他の実施例で用いるものである。

ここで、上述のCPU50はCCDセンサ30, 32による検知結果に基づいて塗膜bが付着した粉碎片2つまりNG品Bを判定する判定手段を兼ね、分離部24はこのCPU50による判定結果に基づいてNG品BをOK品A群から分離するものである。

【0066】

次に、図7に示す工程図を参照して樹脂材の再成形方法について説明する。

回収工程S1で、使用済みの塗膜付き樹脂成形品1(樹脂バンパ参照)を回収する。

【0067】

次に粉碎工程S2で、塗膜付き樹脂成形品1を図1の粉碎機3にて粉碎片2に粉碎する。つまり、塗膜付き樹脂成形品1を該粉碎機3の投入口4から粉碎空間5に投入し、カッターミル6の回転によりその回転刃7にて塗膜付き樹脂成形品1をランダムに粗粉碎する。

この粉碎工程S2終了後の粉碎片2には樹脂aに塗膜bが付着した状態であり

、かつ粉碎片2の大きさにもばらつきがある。

【0068】

次に剥離工程S3で、この粉碎片2の塗膜bを剥離する。すなわち、粉碎工程S2で得られた粉碎片2を図2に示す塗膜剥離装置9の剥離槽10内に投入し、回転体11を駆動して複数の刃12にて樹脂aから塗膜bを剥離する。この図7の各工程S1, S2, S3で、塗膜付き樹脂成形品1の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片2(OK品AとNG品Bの双方を含む)を準備する準備工程が構成される。

【0069】

次に図7の分級工程S4で、塗膜剥離後の粉碎片2を粒径に対応して複数群に分級し、次に図7の判定工程S5で、個々の粉碎片2に対して塗膜付着の有無を検知判定し、次に図7の分離工程S6で、判定結果に基づいてNG品BをOK品A群から分離するが、これら各工程S4, S5, S6の詳細を図8に基づいて以下に詳述する。

【0070】

図8に示すステップQ1で、剥離工程S3(図7参照)終了後の粉碎片2を、図3の選別装置14における材料投入口15に投入する。

次にステップQ2で、投入された粉碎片2を各コンベア16, 18を介してホッパ17の投入口17aからふるい装置19上に移送供給し、次のステップQ3で、ふるい装置19の多孔板19bを水平往復運動させると、網目19aを通る小粒粉碎片2Sと、網目19aを通らない大粒粉碎片2Lとにふるい分け(分級)する。

【0071】

ここで、上述の網目19aを通過した小粒粉碎片2Sは一方のシート部20に自然落下し、網目19aを通らない大粒粉碎片2Lは他方のシート部21に自然落下する。つまり、粉碎片2を粒径または粒度別に分級して、分級された粉碎片2を粒径別にそれぞれ別々のシート部20, 21に落下させることができる。

【0072】

このステップQ3の終了後において粉碎片2が自然落下している間に図7の判

定工程S5および分離工程S6が連続して実行される。

次のステップQ4で、CPU50はCCDセンサ30, 32を作動させて、粉碎片2が図4のシート部20からシート延長部27に自然落下する間に検知空間29を隔てて対向配置された背景部材31とCCDセンサ30または背景部材33とCCDセンサ32とで落下中の粉碎片2のそれぞれに対して塗膜付着の有無を検知すべく、その撮像を取り込んで画像処理する。

【0073】

次のステップQ5で、CCDセンサ30, 32に接続された色差計51が色差を測定する。

次にステップQ6で、CPU50は測定された色差と基準値とを比較して、測定色差が基準値以上か否かを判定し、基準値以下のNO判定時にはステップQ10に移行し、測定色差が基準値以上のYES判定時にはステップQ7に移行する。

【0074】

ステップQ10では測定色差が基準値以下のOK品Aであることに対応して、エアブローノズル37を何等作動させることなく、このOK品Aをシート延長部27からその下方に設けられた回収タンク26に回収する。

【0075】

ステップQ7では測定色差が基準値以上のNG品Bであることに対応して、エアブローすべき位置を特定する。つまり図5の複数のエア吹出し口35のうちNG品Bに対応してエアブローすべき特定のエア吹出し口35aを設定する。

【0076】

次のステップQ8で、CPU50はNG品Bが、イジェクタ36に落下していく時点とタイミングを合わせて特定のエア吹出し口35a(図5参照)からエアを吹出し、NG品Bの落下進路を図4に示すシート延長部27からシート分岐部28に変更し、NG品Bの移動方向をOK品Aの移動方向に対して異なる方向に変更して、NG品BのOK品A群からの分離を実行する。

【0077】

次のステップQ9で、NG品Bをシート分岐部28からその下方に設けられ

た回収タンク25に回収する。

以上のステップQ4～Q10までの処理は小粒粉碎片2Sに対する処理であるが、大粒粉碎片2Lに対する処理も同様に実行される。

【0078】

すなわち、ステップQ11で、CPU50はCCDセンサ30, 32を作動させて、粉碎片2がのシート部21からシート延長部27に自然落下する間に検知空間29を隔てて対向配置された背景部材31とCCDセンサ30または背景部材33とCCDセンサ32とで落下中の粉碎片2のそれぞれに対して塗膜付着の有無を検知すべく、その撮像を取り込んで画像処理する。

【0079】

次のステップQ12で、CCDセンサ30, 32に接続された色差計51が色差を測定する。

次にステップQ13で、CPU50は測定された色差と基準値とを比較して、測定色差が基準値以上か否かを判定し、基準値以下のNO判定時にはステップQ17に移行し、測定色差が基準値以上のYES判定時にはステップQ14に移行する。

【0080】

ステップQ17では測定色差が基準値以下のOK品Aであることに対応して、エアブローノズル37を何等作動させることなく、このOK品Aをシート延長部27からその下方に設けられた回収タンク26に回収する。

【0081】

ステップQ14では測定色差が基準値以上のNG品Bであることに対応して、エアブローすべき位置を特定する。つまり図5の複数のエア吹出し口35のうちNG品Bに対応してエアブローすべき特定のエア吹出し口35aを設定する。

【0082】

次のステップQ15で、CPU50はNG品Bが、イジェクタ36に落下していく時点とタイミングを合わせて特定のエア吹出し口35a(図5参照)からエアを吹出し、NG品Bの落下進路を図4に示すシート延長部27からシート分歧部28に変更し、NG品Bの移動方向をOK品Aの移動方向に対して異なる方

向に変更して、NG品BのOK品A群からの分離を実行する。

【0083】

次のステップQ16で、NG品Bをシート分岐部28からその下方に設けられた回収タンク25に回収する。

【0084】

上述の回収タンク26に回収されたOK品A(つまり塗膜bが残存していない粉碎片2)は図7に示す工程図の再生材押し出し工程S7で、押し出し機を用いて樹脂ペレットに形成され、さらに次の成形工程S8で射出成形機を用いて樹脂バンパ等の製品に成形して、再利用される。

【0085】

一方、回収タンク25に回収されたNG品B(つまり塗膜bが残存している粉碎片2)は上述の各工程S7, S8を経てアンダーカバー等の低級グレードの製品(例えば、主として外側から見えない所に配設される自動車部品参照)に成形して、再利用される。

【0086】

ここで、上述の剥離工程S3における処理時間は過少および过大にならないことが望ましい。図9は剥離工程S3の処理時間と塗膜残存面積と頻度との関係を示す実測データで、塗膜なしの粉碎片2の頻度をハッチングを施して示し、塗膜残存面積が 50mm^2 超の粉碎片2の頻度を黒塗りで示し、塗膜残存面積が $10\sim50\text{mm}^2$ の範囲の粉碎片2の頻度を白抜きで示し、塗膜残存面積が 10mm^2 未満の粉碎片2の頻度を多点を施して示している。

【0087】

図9に示すように処理時間が60分を超過すると(65分の棒グラフ参照)、処理時間が过大になるばかりでなく、基材(樹脂a参照)が目減りして、回収率が低下する。

【0088】

そこで、ある程度の面積の塗膜bのNG品Bが所定量残るように設定(15分および40分の棒グラフ参照)すると、このNG品Bは判定工程S5、分離工程S6で確実に検知選別されるので、上記処理時間の短縮を図ることができると共

に、基材(樹脂 a 参照)の目減りも僅少となって、回収率が向上する。なお、処理時間が 15 分未満の場合には本来除去できる塗膜 b までが残ってしまうので、塗膜除去率が悪化する。したがって剥離工程 S 3 における処理時間は 15 ~ 50 分の間が望ましい。

【0089】

図 10 は塗膜剥離処理時間と塗膜除去率との関係を示す特性図で、特性 c は図 7 の各工程 S 2 ~ S 6 を備えた本実施例の特性であり、特性 d は工程 S 2, S 3 のみを有する従来例の特性である。

【0090】

図 10 の特性図から明らかなように本実施例のものでは粉碎片 2 を分級し、NG 品 B を検知して、OK 品 A 群から NG 品 B を分離選別するので、総じて塗膜除去率の大幅な向上を図ることができた。なお、塗膜除去率をより一層高い目標値に設定する際には塗膜剥離処理時間は 26 ~ 50 分の範囲が望ましい。

【0091】

図 11 は横軸に工程 S 2, S 3 のみを有する塗膜除去率(全粉碎片面積に対して塗膜除去された面積の比率)をとり、縦軸に工程 S 2 ~ S 6 を備えた塗膜除去率をとった特性図であって、特性 e は本実施例のもの(図 10 の特性 c に相当するもの)を示し、特性 f は従来例のもの(図 10 の特性 d に相当するもの)を示す。

【0092】

つまり剥離工程 S 3 における塗膜除去率(横軸参照)が 98.90 ~ 99.58 の範囲内になった時、塗膜の剥離をストップして、その後、各工程 S 4, S 5, S 6 での処理を実行すると、特性 e に示すように塗膜除去率の向上ができる。

【0093】

このように上記実施例の樹脂材の再成形方法は、塗膜付き樹脂成形品 1 の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片 2 を準備する準備工程 S 1 ~ S 3 と、上記準備工程 S 1 ~ S 3 において個々の粉碎片 2 に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程 S 5 と、上記判定結果に基づいて塗膜 b が付着した粉碎片(NG 品 B)を、塗膜

bが付着していない粉碎片(OK品A)群から分離する分離工程S6と、上記分離工程S6後においてOK品A群を用いて成形を行なう成形工程S8とを備えたものである。

【0094】

この構成によれば、準備工程S1～S3で、塗膜付き樹脂成形品1の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片2が準備され、次の判定工程S5で、準備工程S1～S3後において個々の粉碎片2に対して塗膜付着の有無が検知判定され、次の分離工程S6で、判定結果に基づいてNG品B(塗膜残存品)を、OK品A群(塗膜非粉残存品群)から分離され、次の成形工程S8で、分離工程S6後においてOK品A群を用いて成形が行なわれる。

【0095】

このように、粉碎および塗膜剥離後において、塗膜が付着した粉碎片(NG品B)と、塗膜が付着していない粉碎片(OK品A)との分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても、短時間で塗膜除去率(処理される粉碎片全体に対する塗膜が付着していない粉碎片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

【0096】

特に粉碎片2の一部に残っている塗膜の面積が比較的大きい段階で塗膜剥離を終了し、この準備された粉碎片2を塗膜が付着しているNG品Bと、付着していないOK品Aに分離選別すると、選別精度が向上し、樹脂の目減りも少なくなり、結果的に高い回収率を得ることができ、かつ塗膜除去率を高めることができる。

【0097】

また、上記判定工程S5は、塗膜bそれ自体をセンサ(CCDセンサ30, 32参照)にて検知することで塗膜付着の有無を実行するものである。

【0098】

この構成によれば、上述のセンサ(CCDセンサ30, 32参照)にて塗膜bが付着した粉碎片2つまりNG品Bの検知を容易に行なうことができる。

【0099】

さらに、上記判定工程S5は、粉碎片2の背景側に塗膜色とは異なる背景色(背景部材31, 33参照)を設定した状態で、背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサ(CCDセンサ30, 32参照)により上記検知を実行するものである。

この構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0100】

しかも、上記検知は粉碎片2に対して複数方向から実行されるものである。

この構成によれば、CCDセンサ30, 32による塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉碎片2の姿勢にかかわらず塗膜bが付着した粉碎片2を精度よく検知することができる。

【0101】

加えて、上記判定工程S5は、粉碎片2を特定方向に移動させながら当該移動経路中の特定位置において上記検知を実行し、上記分離工程S6は、判定工程S5でNG品Bを検知した時、該NG品Bに気体を吹付けて、NG品Bの移動方向を、OK品Aの移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行するものである。

この構成によれば、多数の粉碎片2の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けによりNG品Bの移動進路を変更処理するので、簡単な方法によりNG品Bと、OK品Aとを分離することができる。

【0102】

また、上記粉碎片2の移動は落下移動に設定されたものである。

この構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉碎片2の特別な移動手段(または搬送手段)が不要となり、より一層簡単な方法により、NG品Bと、OK品Aとの分離を行なうことができ、加えて、落下中にCCDセンサ30, 32による塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

【0103】

さらに、上記粉碎は、回転刃7を備えた切断工具としてのカッターミル6(図1参照)により塗膜付き樹脂成形品1をランダムに粉碎し、上記判定工程S5は、粉碎片2を該粉碎片2の粒径に対応して大小の複数に分級し、この分級された粒径群毎に実行するものである。

【0104】

この構成によれば、塗膜付き樹脂成形品1を上述の切断工具(カッターミル6参照)により簡単に粉碎することができ、この場合、ランダムな粉碎により粉碎された粉碎片2にはばらつきが生じ、このばらつきに起因して塗膜検知時に塗膜bが付着した小粒径の粉碎片2Sが、塗膜bが付着していない大粒径の粉碎片2Lの影に隠れて、その検知精度が低下するのを、粒径に対応して分級する方法により防止することができる。

【0105】

加えて、上記塗膜付き樹脂成形品1は車両用バンパなどの使用済み自動車部品に設定されたものである。

この構成によれば、使用済み自動車部品をリサイクルに際して粉碎、塗膜剥離乃至再成形することができる。

【0106】

一方、上記実施例の樹脂粉碎片の選別装置(図3～図5参照)は、粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品1の選別装置であって、上記粉碎された粉碎片2に対して特定位置(この実施例では検知空間29と対応する位置)に設置されて、塗膜bそれ自体に基づいて粉碎片2のうちのNG品Bを検知するセンサ(CCDセンサ30, 32参照)と、上記センサ(CCDセンサ30, 32参照)による検知結果に基づいてNG品Bを判定する判定手段(CPU50参照)と、上記判定手段(CPU50参照)による判定結果に基づいてNG品Bを、OK品A群から分離する分離手段(分離部24参照)とを備えたものである。

【0107】

この構成によれば、上述のセンサ(CCDセンサ30, 32参照)は塗膜bそれ自体に基づいて粉碎片2のうちのNG品Bを検知し、判定手段(CPU50参照)は、センサ(CCDセンサ30, 32参照)による検知結果に基づいてNG品Bを

判定し、分離手段(分離部24参照)は、判定手段(CPU50参照)による判定結果に基づいてNG品Bを、OK品A群から分離する。

【0108】

このように、粉碎および塗膜剥離後において、NG品Bと、OK品Aとの検知、判定および分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても、短時間で塗膜除去率(処理される粉碎片全体に対する塗膜が付着していない粉碎片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

【0109】

また、上記センサは、塗膜色とは異なる背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜bを検知する光学センサ(CCDセンサ30, 32参照)に設定されたものである。

この構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0110】

さらに、上記センサ(CCDセンサ30, 32参照)は複数設置され、粉碎片2に対して複数方向から塗膜付着の有無を検知するものである。

この構成によれば、センサ(CCDセンサ30, 32参照)による塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉碎片2の姿勢にかかわらずNG品Bを精度よく検知することができる。

【0111】

さらに、粉碎片2を特定方向(この実施例では上方から下方)に移動させる移動手段(シート20, 21参照)を設ける一方、上記分離手段(分離部24参照)は粉碎片2の移動手段による移動経路中の特定位置(この実施例では検知空間29と対応する位置)に設置され、上記判定手段(CPU50参照)でNG品Bを検知した時、このNG品Bに気体(エア参照)を吹付けて、NG品Bの移動方向を、OK品Aの移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する気体吹付け手段(エアプローノズル37参照)を備えたものである。

【0112】

この構成によれば、多数の粉碎片2の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けによりNG品Bの移動進路を変更処理するので、簡単な構成によりNG品Bと、OK品Aとを分離することができる。

【0113】

しかも、上記移動手段は粉碎片2を落下させる落下手段(シート20, 21参照)に設定されたものである。

この構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉碎片2の特別な移動手段が不要となり、より一層簡単な構成により、NG品Bと、OK品Aとの分離を行なうことができ、加えて、落下中にセンサ(CCDセンサ30, 32参照)による塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

【0114】

また、粉碎片2の投入口17aに設けられ、上記粉碎片2を該粉碎片2の粒径に対して大小の複数群に分級する分級手段(ふるい装置19参照)を設け、上記センサ(CCDセンサ30, 32参照)は複数群毎に上記検知を行なうものである。

【0115】

この構成によれば、粉碎片2をその粒径に対応して分級手段(ふるい装置19参照)が複数群に分級するので、仮に粉碎片の大きさにはらつきがある場合には、センサによる塗膜検知時において塗膜が付着した小粒径の粉碎片2Sが、塗膜が付着していない大粒径の粉碎片2Lの影に隠れて、その検知精度が低下するのを簡単な構成により防止することができる。

【0116】

さらに、上記分級手段は、粉碎片2を粒径に対応してふるい分級するふるい装置19に設定されたものである。

この構成によれば、簡単な装置で適切に分級することができる。ここに、上述のふるい装置19は、所定の大きさの網目19aをもつ網(スクリーン)や多孔板19bを用いて、粉碎片2を網目19aを通るものと、通らないものとに分ける(ふるい分級)ものである。

【0117】

図12は樹脂材の再成形方法および樹脂材粉碎片の選別装置の他の実施例を示す。図12に示すこの実施例では蛍光X線を利用して白顔料の主成分としての酸化チタンTiO₂が有する特有の波長、または黒塗装の下にあるプライマ(primer、塗装の下塗り塗料のこと)の成分としての塩素Clが有する特有の波長を検知することで、検知もれをなくすように構成している。

【0118】

このため、図12の実施例では図4の構成に加えて次の装置を設けている。
すなわち、シート延長部27の傾斜下端部に検知空間40を隔てて下位シート部41を設けると共に、この下位シート部41の中間部とシート分岐部28の中途部とを連通する下位シート分岐部42を設けている。

【0119】

そして、シート部20、シート延長部27、下位シート部41を介して落下するOK品Aを回収タンク26で回収し、シート分岐部28および下位シート分岐部42に進路変更されたNG品Bは別の回収タンク25で回収すべく構成している。

【0120】

また、上述の下位シート分岐部42の上端開口と対応させてイジェクタ36およびエアブローノズル37を設けている。これら各要素36, 37の構成は図4、図5で示したそれと同様である。

【0121】

しかも、この実施例では上述の検知空間40を落下する粉碎片2の中からNG品Bを検出すべくX線eを照射するX線管球43を設け、このX線eの照射により粉碎片2から励起される蛍光X線fを分光結晶44にて分光し、特定波長のX線gのみを検知するX線検知手段としてX線検知機能を備えたCCDセンサ45を設けている。

【0122】

図12に示すように上述の蛍光X線分析法による蛍光X線分析装置46は検知空間40の一方側と他方側とにそれぞれ設けられている。

ここで、白顔料の主成分としての酸化チタンTiO₂はチタンTiの波長にて検出するので分光結晶44としてはチタンTiの波長=4.508ÅのX線gを分光するものを選定し、プライマ成分としての塩素C1を検出する場合には分光結晶44としては塩素C1の波長=2.621ÅのX線gを分光するものを選定すればよい。

【0123】

そして、上述のCCDセンサ45が特定のX線gを検出した時、明度、彩度、色相による判定および分離のみで検知もれが生ずるのを防止するために、NG品Bがインジェクタ36の位置に落下してくる時点とタイミングを合わせて蛍光X線分析装置46側のエアブローノズル37を駆動して、チタンTiまたは塩素C1を含有するNG品Bの落下進路を下位シート部41から下位シート分岐部42に進路変更するものである。

【0124】

このように構成すると検知もれを防止することができ、塗膜除去率の大幅な向上を図ることができる。

なお、図12の実施例ではシート上段に塗膜それ自体を検知するCCDセンサ30, 32を設け、シート下段に塗膜中に存在する特定物質(TiまたはC1)を検知するX線検知機能をもったCCDセンサ45, 45を設けて、上下2段構成で塗膜検知を実行するように構成したが、CCDセンサ45, 45のみによる1段構成で塗膜検知を実行してもよく、この場合においても樹脂材の再成形方法については図7と同一である。

【0125】

このように上述の判定工程S5においては、塗膜b中に存在する特定物質をセンサ(CCDセンサ45参照)に検知することで塗膜付着の有無を実行するように構成してもよく、この場合においても、上述のセンサ(CCDセンサ45参照)にて塗膜bが付着した粉碎片2つまりNG品Bの検知を容易に行なうことができる。

【0126】

しかも、上記粉碎片2にX線を照射し、塗膜b中に存在する特定物質から励起

される特定波長のX線を検知する検知手段(CCDセンサ45参照)により上記検知を実行すると、粉碎片2そのものの色と、塗膜色とが同一または近似していても、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0127】

図12で示した実施例においても、その他の構成、作用、効果については先の実施例とほぼ同様であるから、図12において前図と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略するが、色彩による判定、分離部と蛍光X線分析装置46による判定、分離部との上下位置関係は図12と逆の関係すなわち蛍光X線分析装置46を色彩による判定、分離部の上流側に設けてもよいことは勿論である。

【0128】

図13は樹脂材の再成形方法および樹脂材粉碎片の選別装置のさらに他の実施例を示し、この実施例では図12で示した実施例の分光結晶44およびX線検知機能を備えたCCDセンサ45に代えて、特定波長のX線のみを通過させる光学式バンドパスフィルタ(いわゆるBPF)47と、このBPF47を通過した特定波長のX線gを検知して、電気信号に変換するX線検知器48とを設けたものである。

上述の各要素43, 47, 48から成る蛍光X線分析装置49も検知空間40の一方側と他方側とにそれぞれ設けられている。

【0129】

ここで、白顔料の主成分としての酸化チタンTiO₂はチタンTiの波長にて検出するのでBPF47としてはチタンTiの波長=4.508ÅのX線gを帯域通過するものを選定し、プライマ成分としての塩素Clを検出する場合にはBPF47としては塩素Clの波長=2.621ÅのX線gを帯域通過するものを選定すればよい。

【0130】

このように構成しても図12の実施例とほぼ同様の作用、効果を奏するので、図13において図12と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略する。

【0131】

図14はさらに他の実施例を示し、先の実施例においては粉碎片2を自然落下させ、この自然落下中においてNG品Bを検出すべく構成したが、この実施例では一対のローラ60, 61間に張架されたエンドレス状の無色透明かつメッシュ形状のベルト62を設け、予めふるい装置19で分級済みの粉碎片2(つまり小粒粉碎片2Sまたは大粒粉碎片2L)をベルト62の始端部上に供給して、粉碎片2が始端部から終端部に至る間にNG品Bを検出すべく構成したものである。

【0132】

ここで、上述のベルト62はエアプローノズル37からのエアを通過させるために微細網目状(例えば約2mm角以下の網目状)に構成されると共に、ベルト素材としてはX線を通す目的でPP(ポリプロピレン)、PE(ポリエチレン)、PA(ポリアミド)等が用いられている。

【0133】

そして、一対のローラ60, 61およびベルト62から成るベルトコンベア63の上流側中途部にはCCDセンサ30, 32と背景部材31, 33とを異方向から対向配置すると共に、この対向配置位置の直下流にはエアプローノズル37を配置している。

【0134】

またベルトコンベア63の下流側中途部には各要素43, 44, 45から成る上下一対の蛍光X線分析装置46, 46を配設すると共に、この配設位置の直下流にはエアプローノズル37を配設している。

【0135】

さらにベルトコンベア63の終端側下方にはOK品Aを回収する回収タンク26を設けると共に、その外側方にはNG品Bを回収する回収タンク25を設けている。

【0136】

しかも、回収タンク25の上方と上流側中途部におけるエアプローノズル37対向位置上方との間にはNG品Bを負圧吸引するメインダクト64を配設すると共に、下流側中途部におけるエアプローノズル37対向位置上方と、メインダクト

ト64の中途部とを連通接続するサブダクト65を設けている。

【0137】

また上述のメインダクト64の回収タンク25側には真空ポンプ66を配置し、この真空ポンプ66の駆動により各ダクト64, 65内に負圧を発生すべく構成している。上述の真空ポンプ66は常時駆動させる一方、メインダクト64およびサブダクト65のNG品吸引口64a, 65aはベルト62の幅方向全幅にわたって細長く開口形成されている。

【0138】

そして、各エアブローノズル37によりNG品Bを吸引口64a, 65aの負圧エリア(バキューム領域)まで吹き上げ、この負圧エリアまで吹き上げられたNG品Bを各ダクト64, 65内の負圧にて吸引した後に、回収タンク25へ回収すべく構成したものである。

【0139】

図15は図14で示した装置の制御回路ブロック図であって、CPU50はCCDセンサ30, 32、色差計51およびX線検知機能を有するCCDセンサ45, 45からの入力に基づいて、ROM52に格納されたプログラムに従って、エアブローノズル37, 37、カラー蛍光灯34、ベルトコンベア63、真空ポンプ66を駆動制御し、またRAM53はOK品AとNG品Bとを選別するための基準値(基準明度)などの必要なデータを記憶する。

【0140】

この図14で示した樹脂材粉碎片の選別装置および図15で示した制御回路を用いても、粉碎片2の移動方向が異なるのみで、図7の工程により樹脂材の再成形を行なうことができ、その他の構成、作用、効果については先の実施例とほぼ同様であるから、図14、図15において前図と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略する。

【0141】

図16はさらに他の実施例を示し、この図16に示す実施例では図14の実施例の各要素43, 44, 45から成る蛍光X線分析装置46に代えて、各要素43, 47, 48から成る蛍光X線分析装置49を用いたものである。

【0142】

このように構成しても、その他の構成、作用、効果については図14、図15の実施例とほぼ同様であるから、図16において前図と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略するが、図14、図16の実施例にあってはベルト62の走行スピードを任意にコントロールしてNG品Bの検知精度、判定精度を高めることができる。

【0143】

つまり、図14、図16の実施例においてはベルト62の駆動速度を制御することで、粉碎片2の移動速度を選別に対応して任意にコントロールすることもできる。

【0144】

なお、図7で示した剥離工程S3で用いる塗膜剥離装置は、図2で示したものその他に次の装置を用いてもよい。

すなわち、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂aから熱硬化性樹脂を成分とする塗膜bを剥離する場合、槽底に回転刃を備えた機械式剥離機を用いて、母材としての樹脂aの軟化温度により粉碎片2にせん断応力を付勢して、曲がりやすい樹脂aと曲がりにくい塗膜bとの曲がり方の差異を利用して、塗膜bを剥離してもよい。

【0145】

また、固定コーンとライナとの間に生ずる振動圧縮、せん断力、表面研磨により、固定コーンとライナとの間のスリットの粉碎片2に圧縮力を附加して、塗膜bの接着力を低下させることで、樹脂aから塗膜bを剥離する装置(いわゆるコーンプレス)を用いてもよい。

【0146】

さらに、粉碎片2の表面にショット(小球)を吹付け、または投射して、その衝撃作用によって塗膜bを剥離するショットピーニング装置またはショットブラスト装置を用いてもよい。

【0147】

この発明の構成と、上述の実施例との対応において、

この発明の塗膜付き樹脂成形品は、実施例の樹脂バンパに対応し、

以下同様に、

塗膜が付着した粉碎片は、NG品Bに対応し、

塗膜が付着していない粉碎片は、OK品Aに対応し、

センサは、CCDセンサ30, 32またはX線検知機能を備えたCCDセンサ45あるいはX線検知器48に対応し、

成形品の粉碎に用いる切断工具は、カッターミル6に対応し、

背景色は、背景部材31, 33に対応し、

投入口は、ホッパ17上部の投入口17aに対応し、

分離手段は、分離部24に対応し、

分級手段は、ふるい装置19に対応し、

気体吹付け手段は、エアブローノズル37に対応し、

準備工程は、図7の各工程S1～S3に対応し、

特定物質は、酸化チタンまたは塩素に対応し、

X線を検知する検知手段は、CCDセンサ45またはX線検知器48に対応し

、
判定手段は、CPU50に対応し、

移動手段は、シート部20, 21およびベルトコンベア63に対応し、

落下手段は、シート部20, 21に対応するも

この発明は、上述の実施例の構成のみに限定されるものではない。

【0148】

【発明の効果】

そこで、この発明の樹脂材の再成形方法によれば、塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片を準備し、次に個々の粉碎片に対して塗膜付着の有無を検知判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離し、分離後において塗膜が付着していない粉碎片群を用いて成形するので、塗膜剥離分離処理に時間をかけなくとも短時間で塗膜除去率(処理される粉碎片全体に対する塗膜が付着していない粉碎片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる効果がある。

【0149】

また、この発明の樹脂材粉碎片の選別装置によれば、粉碎および塗膜剥離処理された粉碎片に対して、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉碎片のうちの塗膜が付着した粉碎片をセンサにて検知し、この検知結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 塗膜付き樹脂成形品の粉碎に用いる粉碎機の説明図。
- 【図2】 塗膜剥離装置の説明図。
- 【図3】 樹脂材粉碎片の選別装置を示す説明図。
- 【図4】 図3の要部の拡大側面図。
- 【図5】 エアブロー部位を示す説明図。
- 【図6】 制御回路ブロック図。
- 【図7】 樹脂材の再成形方法を示す工程図。
- 【図8】 分級工程、判定工程、分離工程を示すフローチャート。
- 【図9】 処理時間と塗膜残存面積と頻度との関係を示す特性図。
- 【図10】 塗膜剥離処理時間と塗膜除去率との関係を示す特性図。
- 【図11】 塗膜除去率の特性を示す特性図。
- 【図12】 本発明の他の実施例を示す断面図。
- 【図13】 本発明のさらに他の実施例を示す断面図。
- 【図14】 本発明のさらに他の実施例を示す側面図。
- 【図15】 図13の装置の制御回路ブロック図。
- 【図16】 本発明のさらに他の実施例を示す側面図。

【符号の説明】

A…OK品

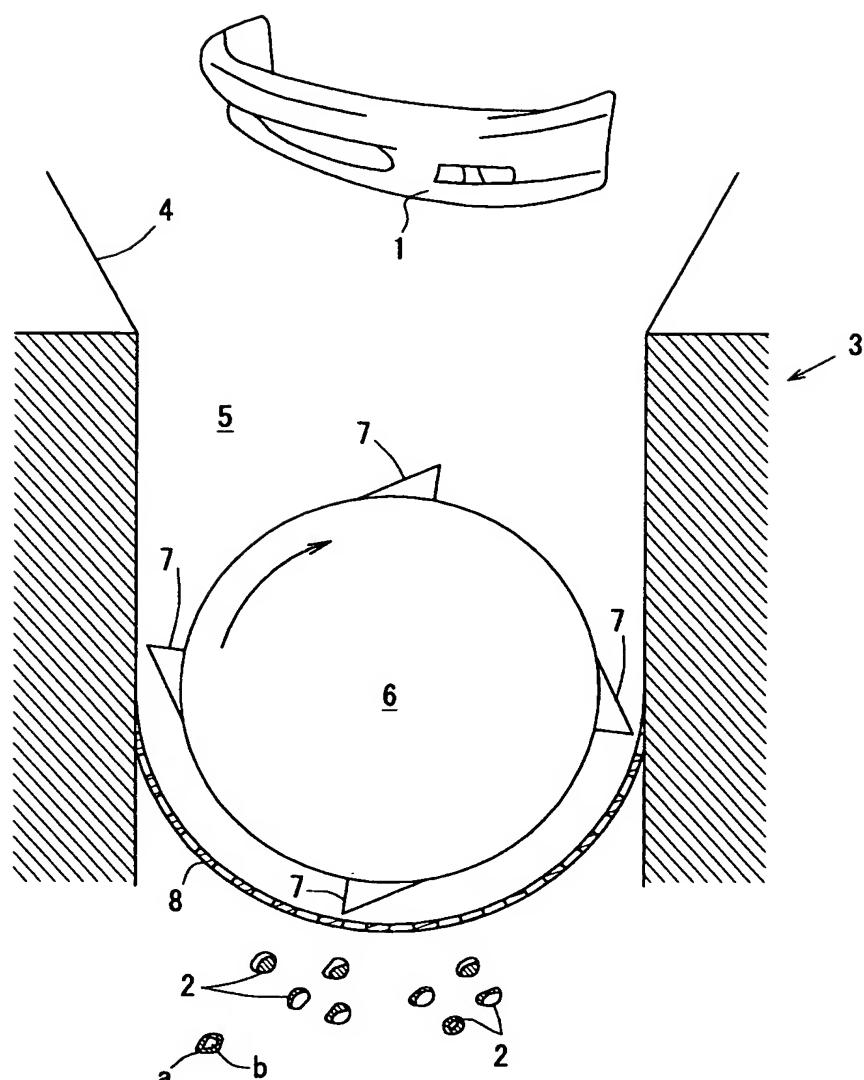
B…NG品

b…塗膜

1 …塗膜付き樹脂成形品
2 …粉碎片
6 …カッターミル(切断工具)
7 …回転刃
1 7 a …投入口
1 9 …ふるい装置(分級手段)
2 0 , 2 1 …シート部(移動手段、落下手段)
2 4 …分離部(分離手段)
3 0 , 3 2 …C C D センサ(センサ)
3 1 , 3 3 …背景部材
3 7 …エアブローノズル(気体吹付け手段)
4 5 …C C D センサ(センサ)
4 8 …X線検知器(検知手段)
5 0 …C P U(判定手段)
6 3 …ベルトコンベア(移動手段)
S 1 , S 2 , S 3 …準備工程
S 5 …判定工程
S 6 …分離工程
S 8 …成形工程

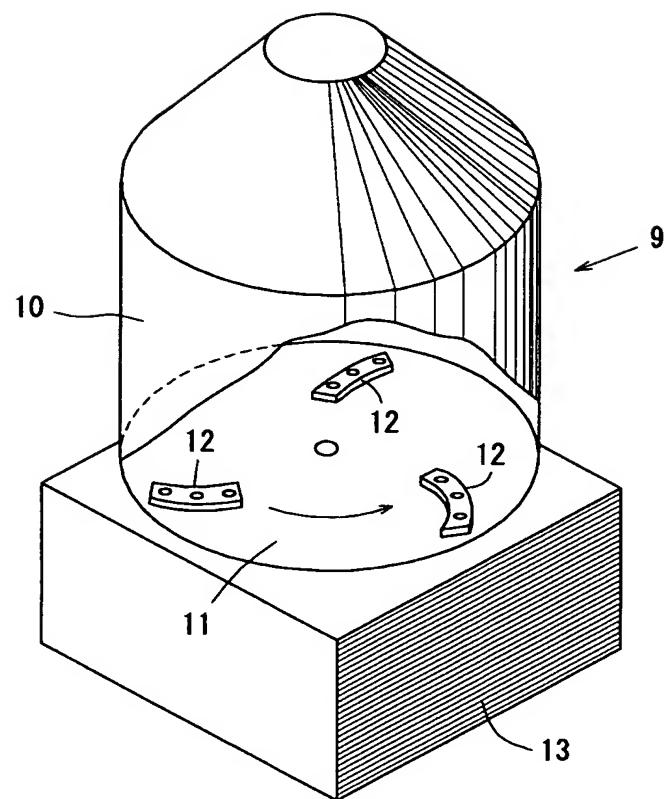
【書類名】 図面

【図1】

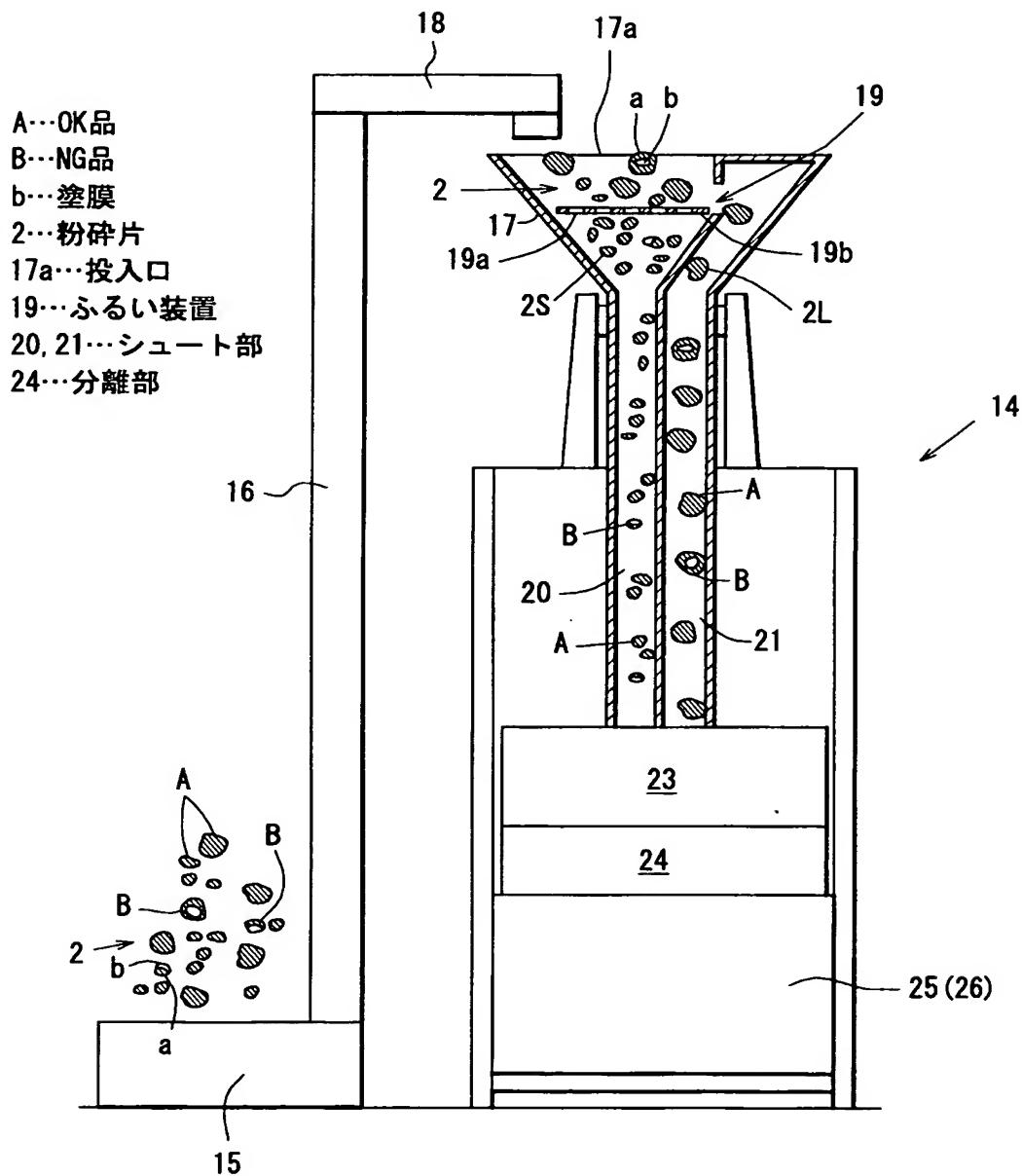


- 2…粉碎片
b…塗膜
1…塗膜付き樹脂成形品
6…カッターミル
7…回転刃

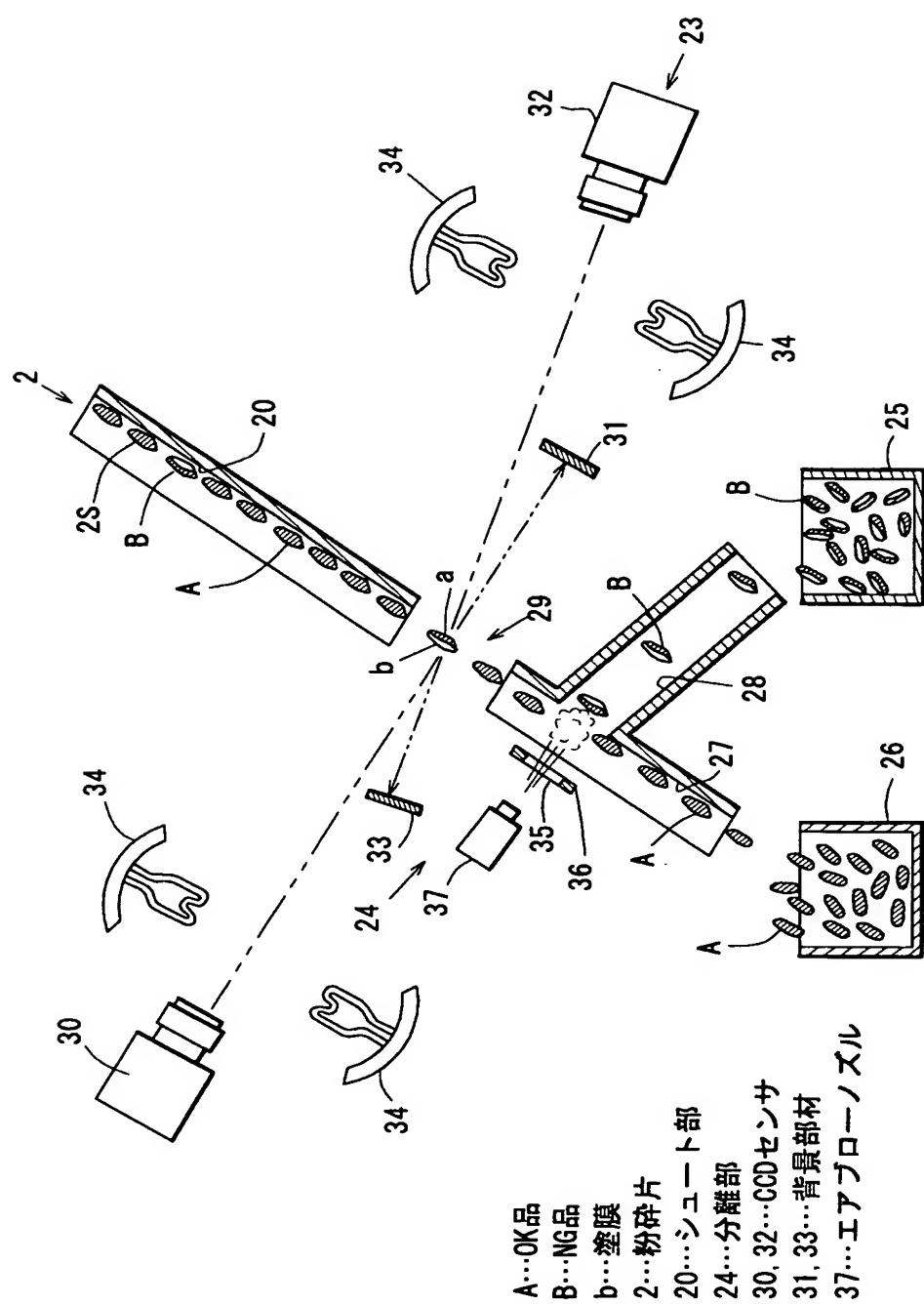
【図2】



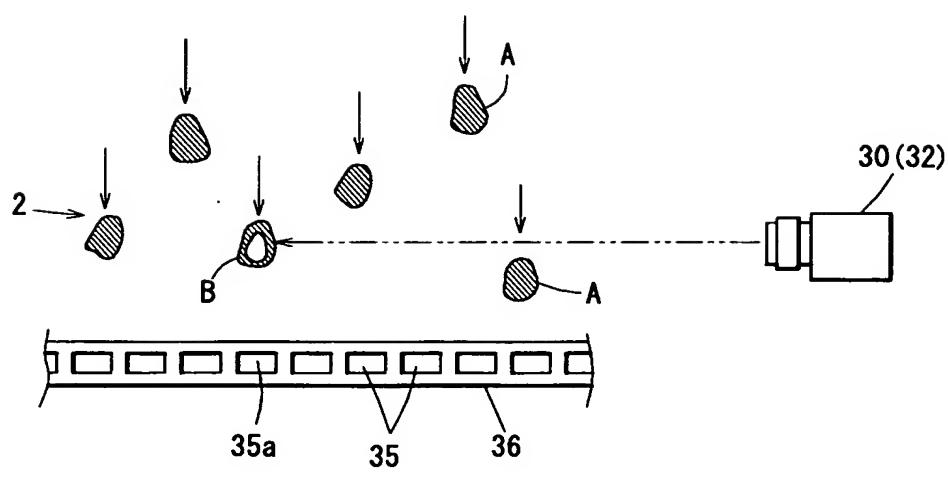
【図3】



【図4】

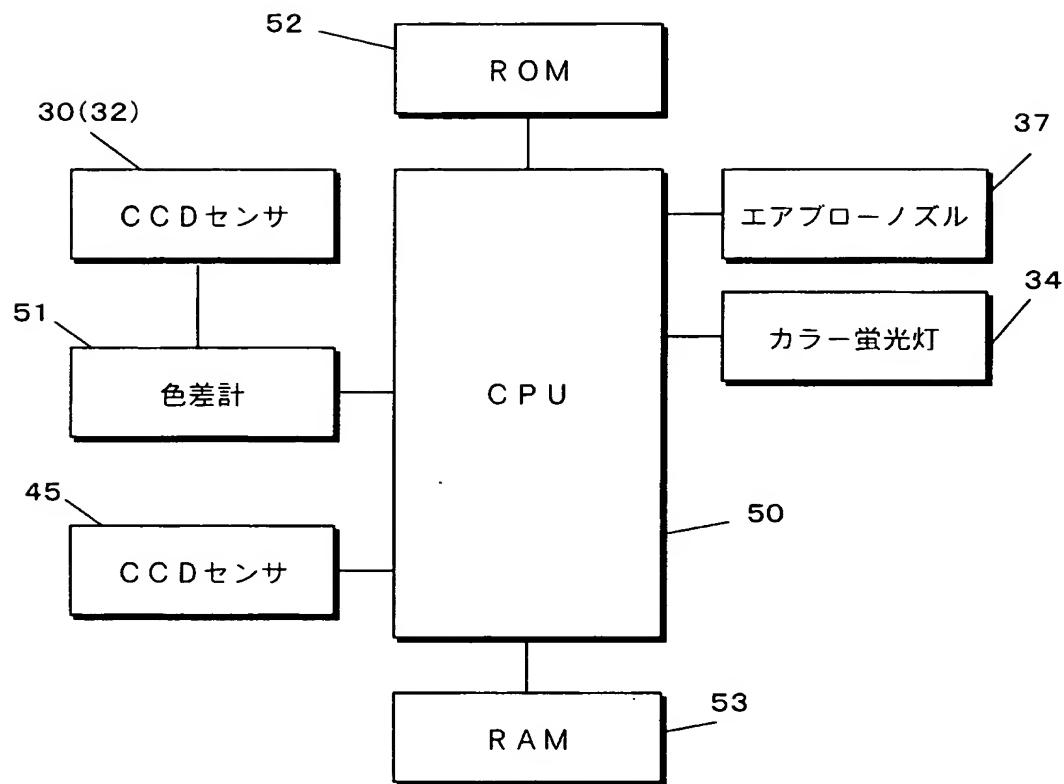


【図5】

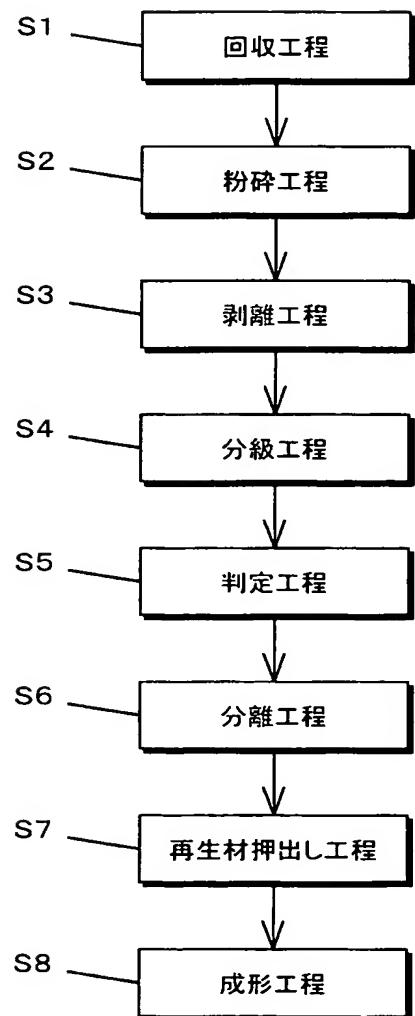


A…OK品
B…NG品
2…粉碎片
30, 32…CCDセンサ

【図6】

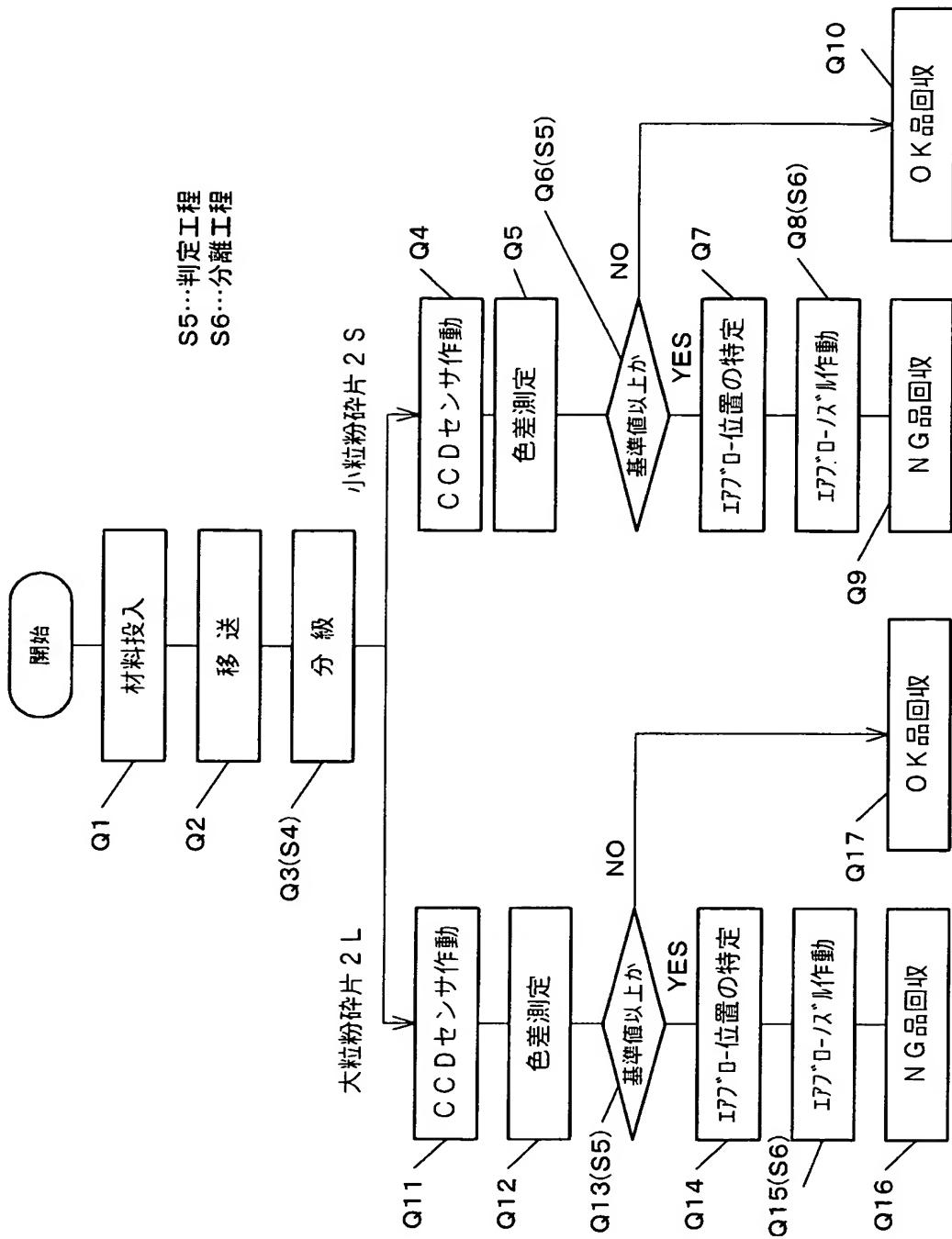


【図7】

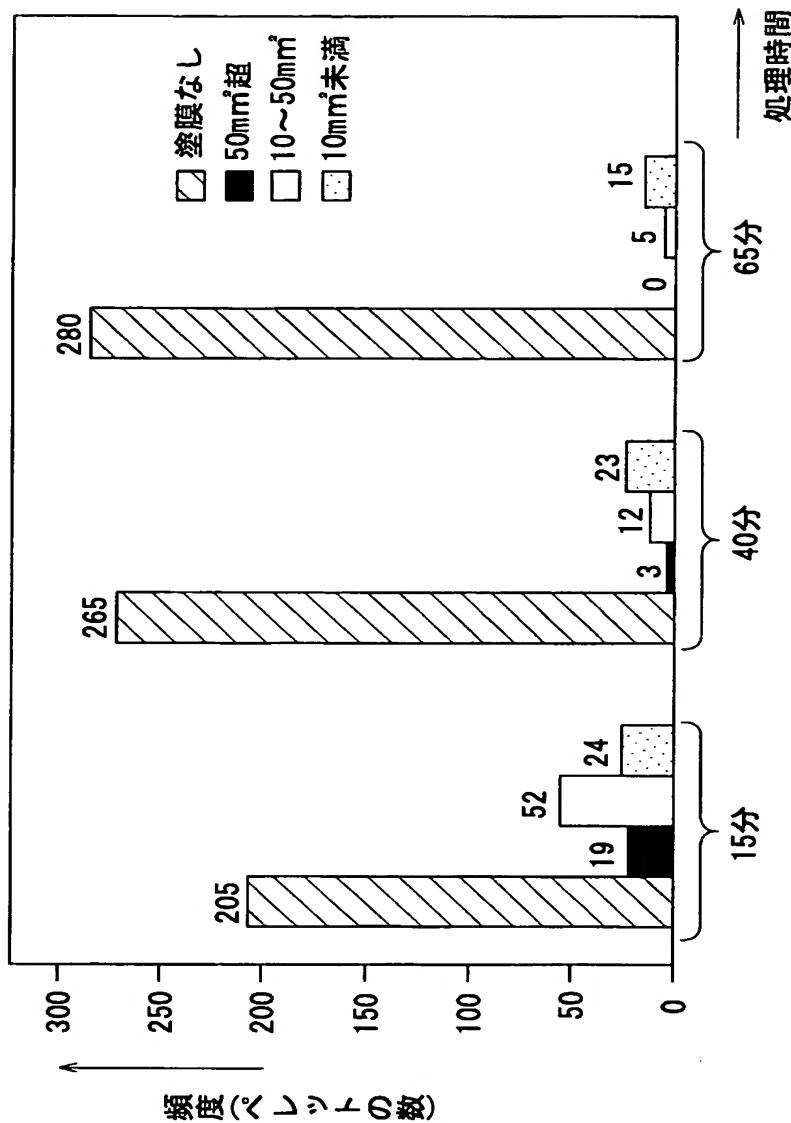


S1、S2、S3…準備工程

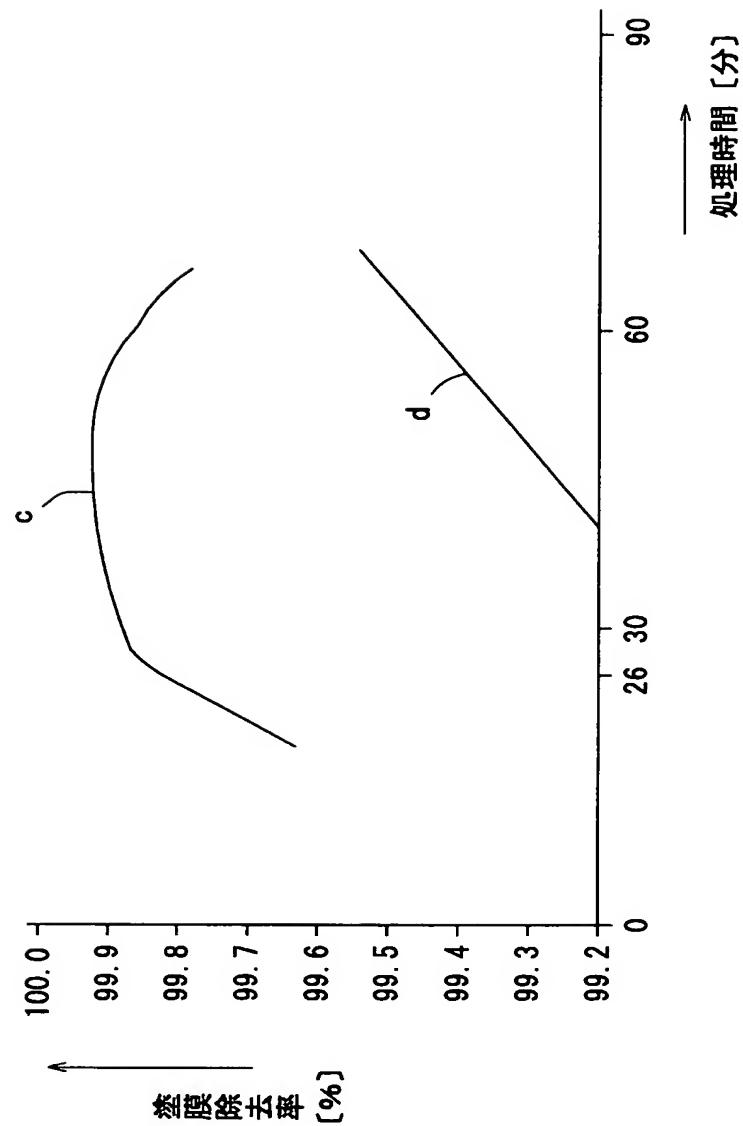
【図8】



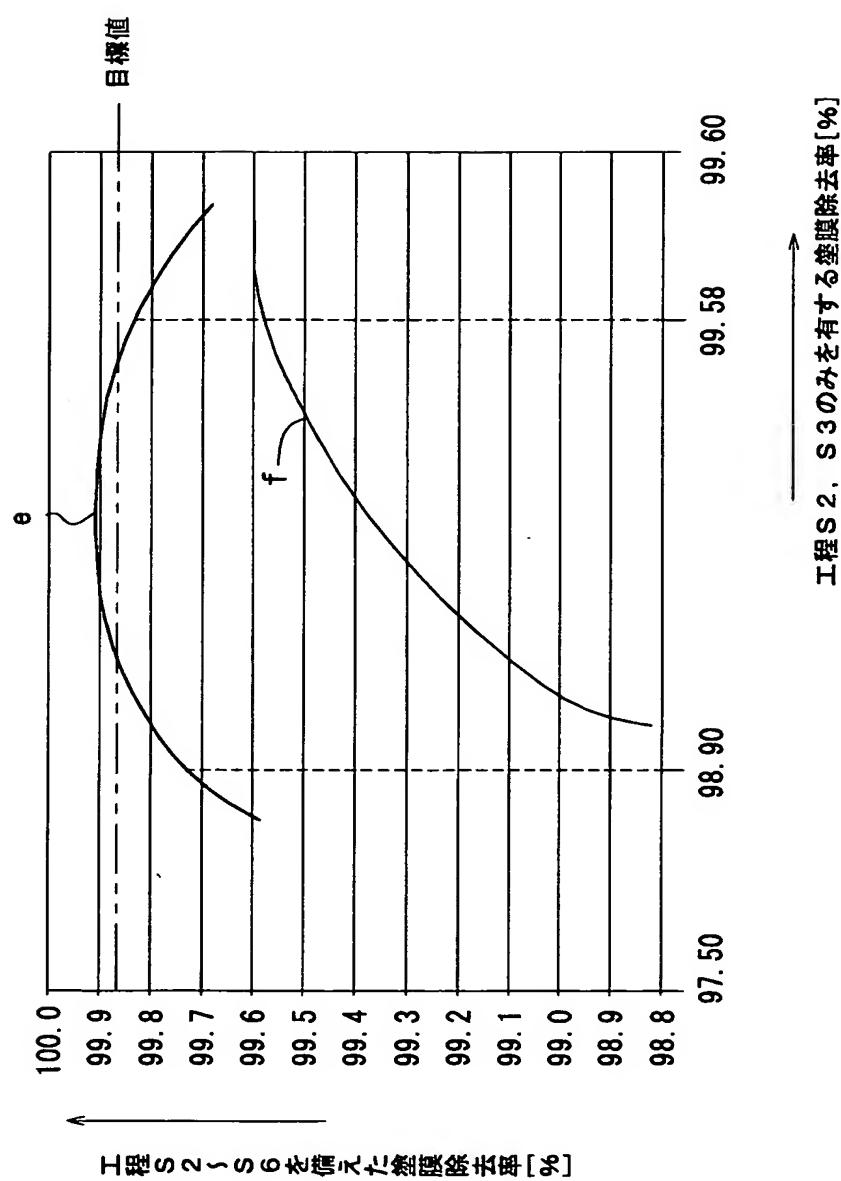
【図9】



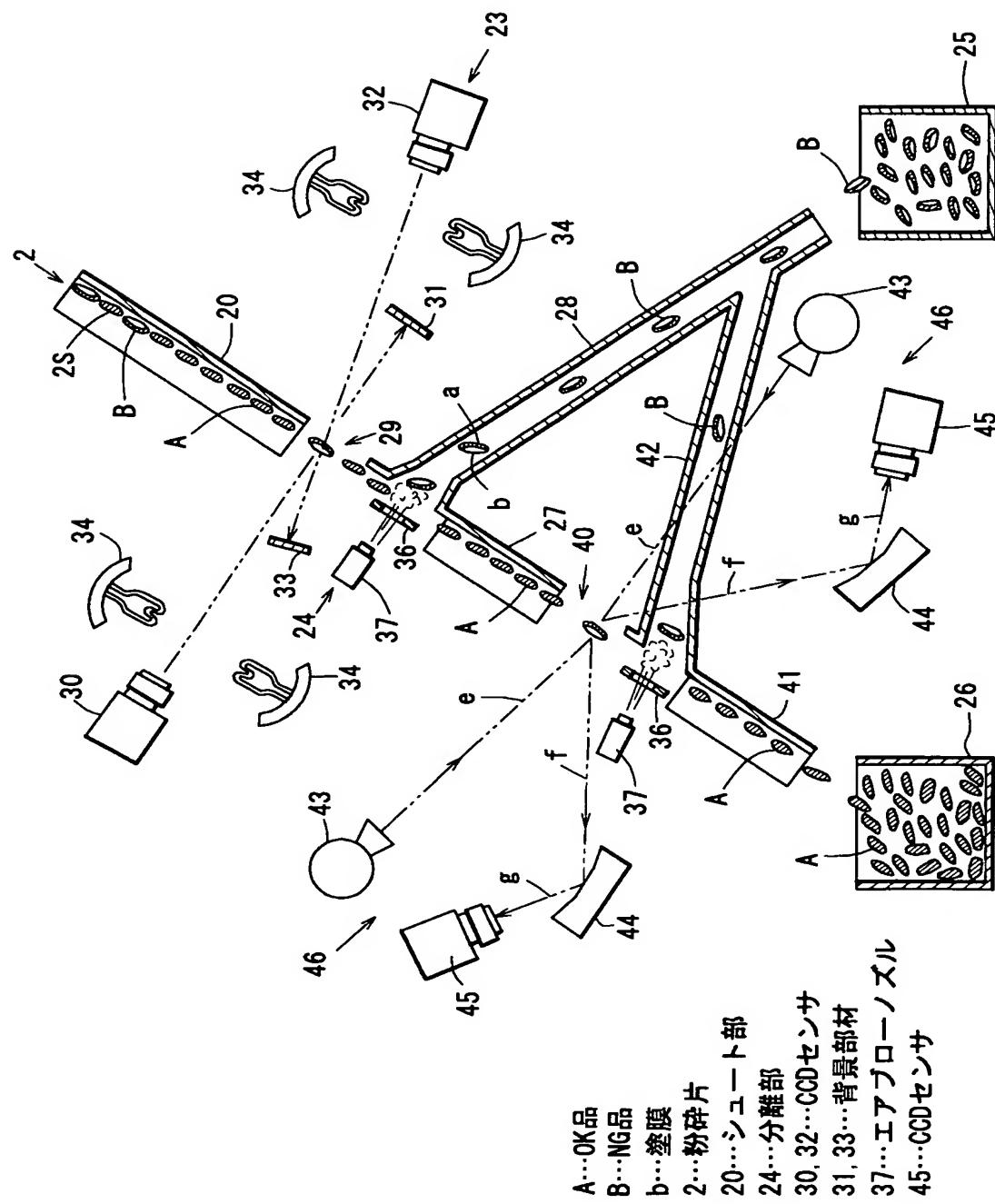
【図10】



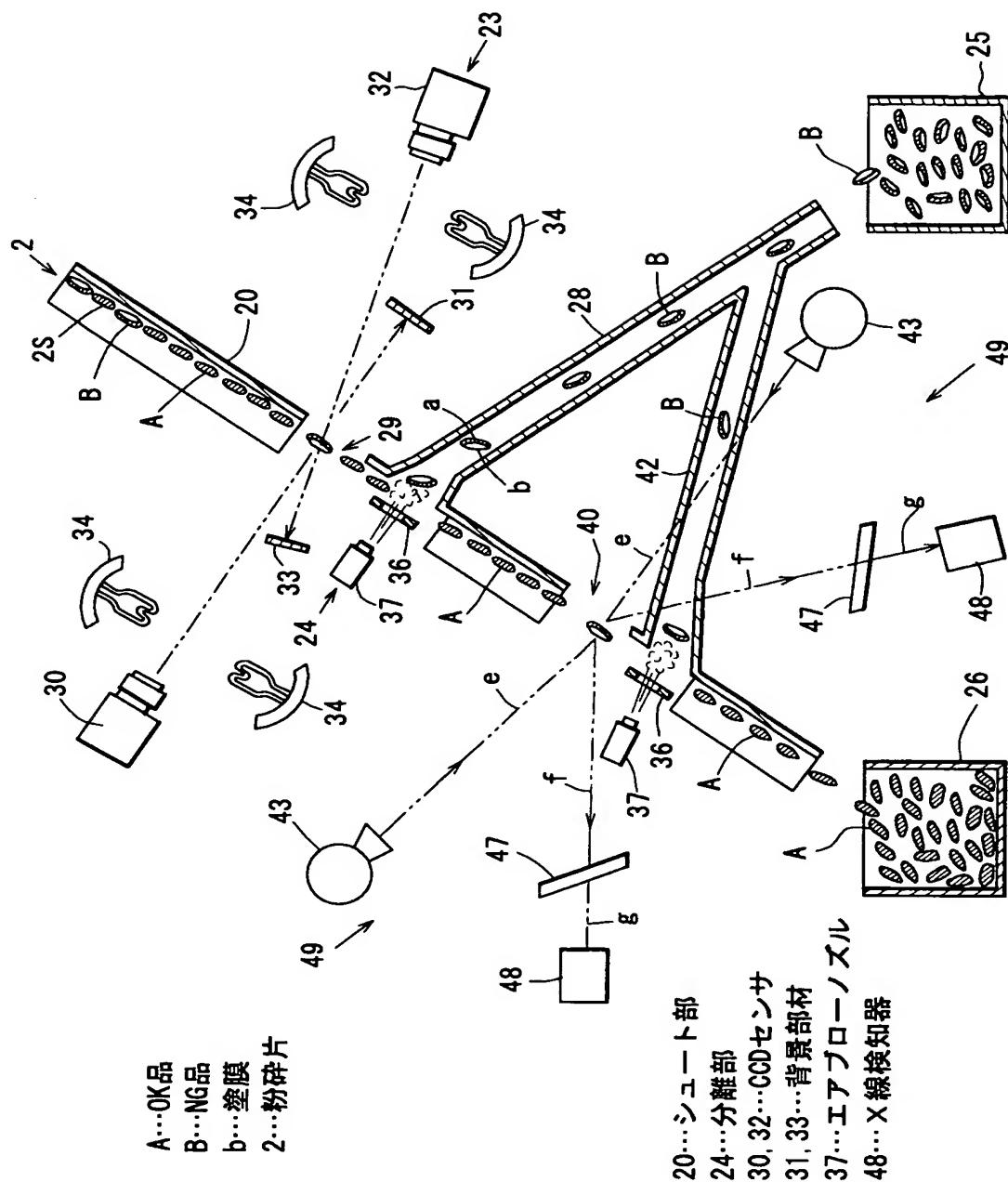
【図11】



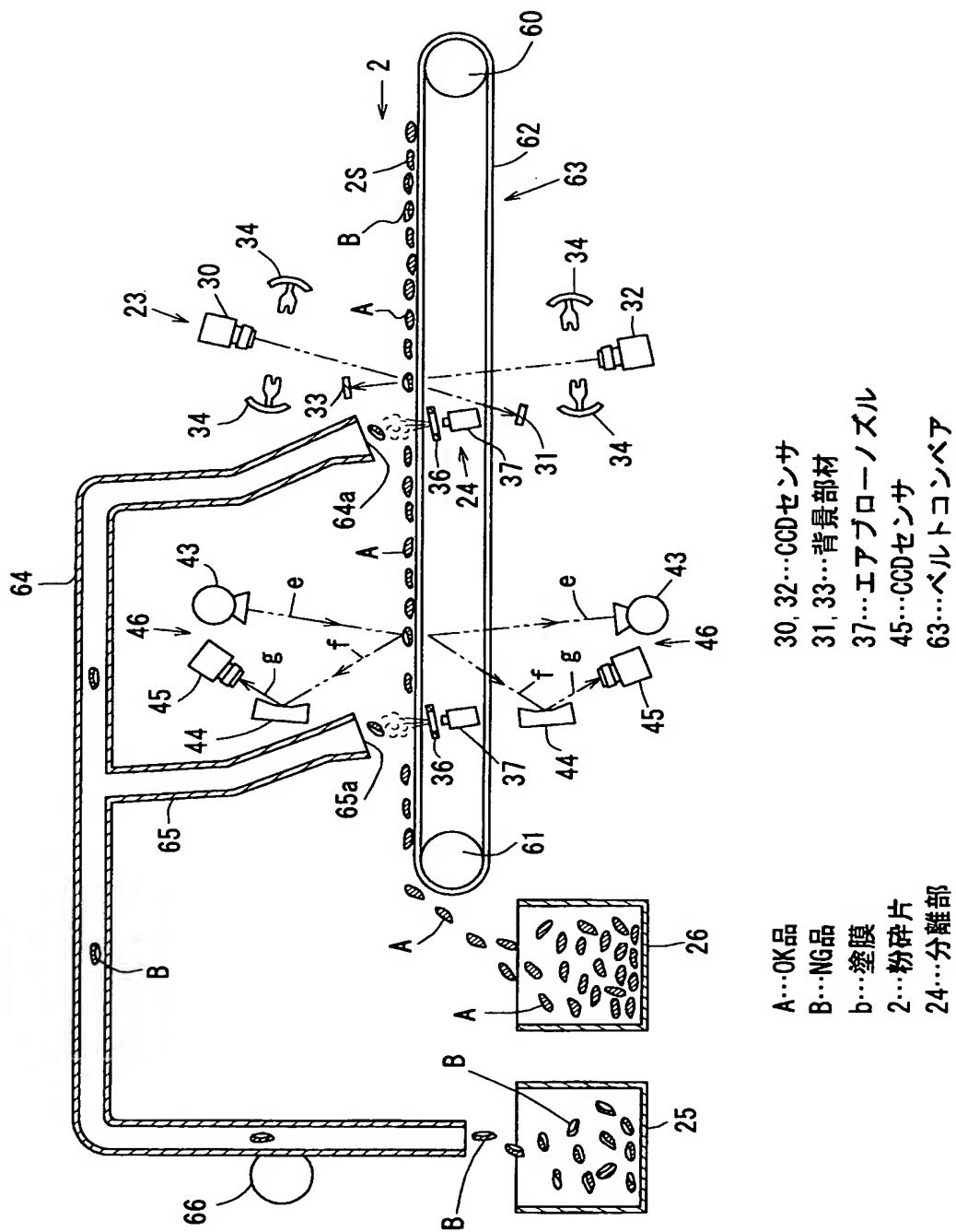
【図12】



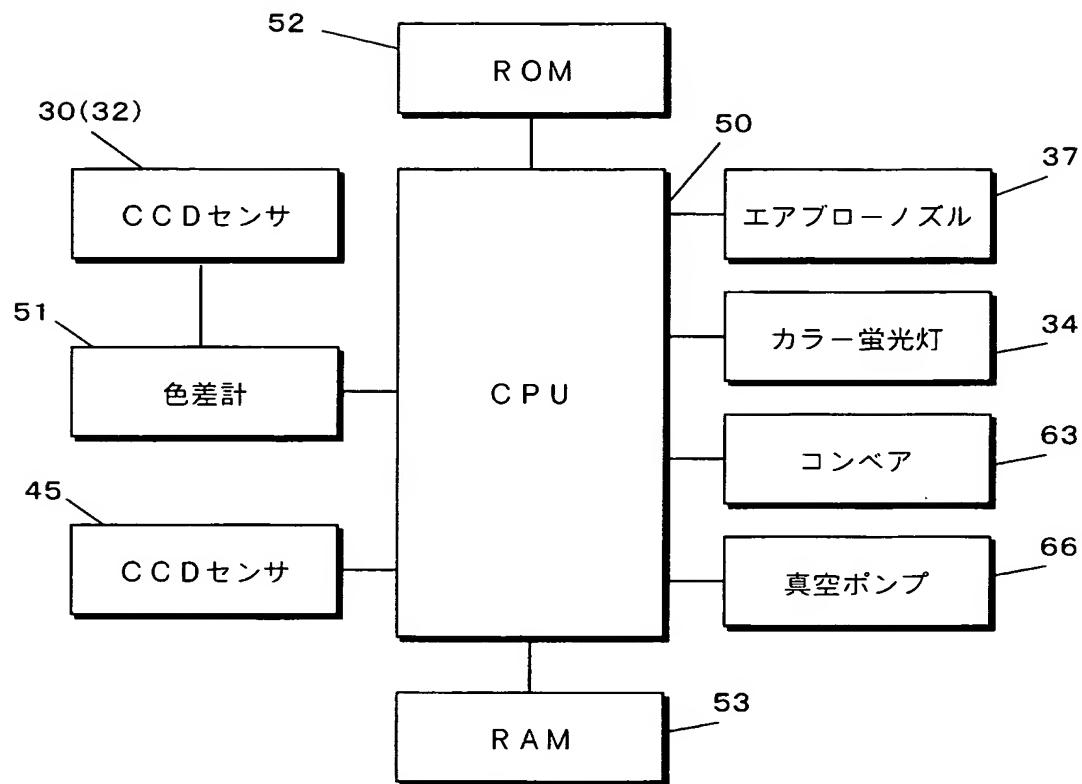
【図13】



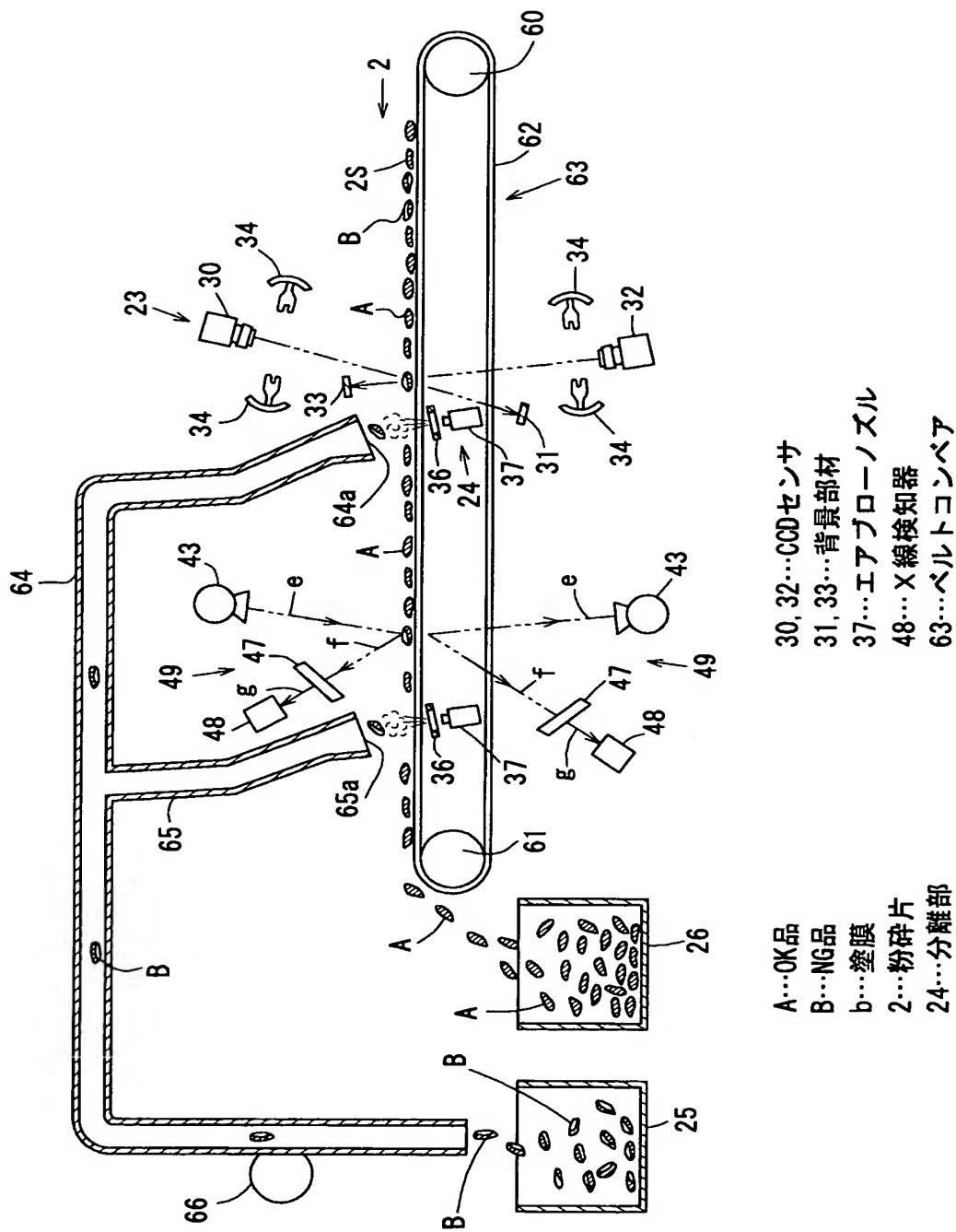
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片を準備し、次に個々の粉碎片に対して塗膜付着の有無を検知判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離し、分離後において塗膜が付着していない粉碎片群を用いて成形することで、塗膜剥離分離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率(処理される粉碎片全体に対する塗膜が付着していない粉碎片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる樹脂材の再成形方法の提供を目的とする。

【解決手段】

塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉碎片を準備する準備工程 S 1～S 3 と、上記準備工程後 S 1～S 3 において個々の粉碎片に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程 S 5 と、上記判定結果に基づいて塗膜が付着した粉碎片を、塗膜が付着していない粉碎片群から分離する分離工程 S 6 と、上記分離工程 S 6 後において塗膜が付着していない粉碎片群を用いて成形を行なう成形工程 S 8 とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 7

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2003-138170 |
| 受付番号 | 50300814428 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 小菅 博 2143 |
| 作成日 | 平成15年 6月24日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|-----------------|
| 【識別番号】 | 000003137 |
| 【住所又は居所】 | 広島県安芸郡府中町新地3番1号 |
| 【氏名又は名称】 | マツダ株式会社 |

【特許出願人】

| | |
|----------|-------------------|
| 【識別番号】 | 000001812 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区外神田4丁目7番2号 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社サタケ |

【代理人】

| | |
|----------|----------------------|
| 【識別番号】 | 100067747 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市北区茶屋町6番2号 水野ビル |
| 【氏名又は名称】 | 永田 良昭 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|-------------------------|
| 【識別番号】 | 100121603 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市北区茶屋町6番2号 永田特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 永田 元昭 |

次頁無

特願2003-138170

出願人履歴情報

識別番号 [000003137]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 広島県安芸郡府中町新地3番1号
氏 名 マツダ株式会社

特願2003-138170

出願人履歴情報

識別番号 [000001812]

1. 変更年月日 2001年 5月 7日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区外神田4丁目7番2号
氏 名 株式会社サタケ